

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 N.º de publicación: **ES 2 077 412**

⑤1 Int. Cl.º: E02F 9/28

①2

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **92909045.4**

⑧6 Fecha de presentación : **06.05.92**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **0 584 101**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.94**

⑤4 Título: **Conjunto diente/portadiente destinado a cabezas de fresado.**

③0 Prioridad: **07.05.91 BE 9100425**  
**21.11.91 BE 9101075**

⑦3 Titular/es: **Magotteaux International**  
**Rue A. Dumont**  
**B-4051 Vaux-Sous-Chevremont, BE**

④5 Fecha de la publicación de la mención BOP: **16.11.95**

⑦2 Inventor/es: **Guerard, Norbert y**  
**Cornely, Nicolas**

④5 Fecha de la publicación del folleto de patente: **16.11.95**

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**Aviso:** En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (artº 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCION

La presente invención se refiere a un conjunto constituido por un diente y por un portadiente en varias partes que se adapta al mismo y que permite solidarizarlo sobre unas cabezas de fresado.

**Antecedente tecnológico**

Se utilizan actualmente en el campo de la ingeniería civil unas cabezas de fresado rotativas provistas de dientes metálicos fijados cada uno sobre un portadiente a su vez soldado a la cabeza de fresado.

Para unas condiciones de trabajo difíciles, por ejemplo en suelo abrasivo, el porcentaje de reemplazado de los elementos dientes y portadientes de una cabeza de fresado puede ser extremadamente elevado. A título de ejemplo, puede ser necesario reemplazar la totalidad de estos dientes y portadientes una decena de veces por año como mediana. En particular, el reemplazado de un portadientes sobre una cabeza de fresado es una operación a la vez larga y costosa debido a que es necesario soldar éste sobre la cabeza de fresado.

Por otra parte, el reemplazado de un diente sobre un portadiente debe efectuarse aún más frecuentemente debido al que su desgaste es particularmente importante.

Los dientes a adaptar sobre los portadientes son esencialmente de dos tipos: de tipo macho o de tipo hembra.

Los dientes de tipo macho comprenden un mango que se introduce en una cavidad de forma correspondiente de un portadiente, mientras que los dientes de tipo hembra se adaptan sobre un portadiente que presenta un mango que es introducido en el diente.

La solicitud de patente DE-3 731 459 describe un diente macho con un mango en forma de cono truncado adaptable en una cavidad de forma correspondiente de un portadiente constituido en dos partes.

Este portadiente comprende una parte posterior solidaria de una cabeza de fresado y una parte principal apta para soportar un diente.

La solidarización de estas dos partes del portadiente se efectúa por un encaje, en forma de cono truncado, presente en la parte principal del portadiente, en una cavidad de forma correspondiente de la parte posterior del portadiente.

La solidarización del diente y de las diferentes partes del portadiente está asegurada por un dispositivo de fijación situado en la base del portadiente.

Sin embargo, estos medios de solidarización entre el diente y las diferentes partes del portadiente no permiten obtener una resistencia suficiente a los esfuerzos de flexión y de torsión que se ejercen sobre el diente y sobre las diferentes partes del portadiente en el curso de las operaciones de perforación.

Además, este conjunto diente/portadiente presenta una superficie libre situada entre el cuello del diente y el borde superior de la parte principal del portadiente, y sobre la cual los esfuerzos de flexión y de torsión son muy marcados.

Esta disposición tiene también como consecuencia provocar un desgaste muy importante de esta superficie del diente y de la parte principal

del portadiente.

La solicitud de patente GB-2 143 801 describe un diente macho o hembra que está fijado sobre un portadiente en una sola parte por un encaje de sección aproximadamente trapezoidal.

Además, este encaje ofrece poca resistencia a los esfuerzos de flexión y de torsión que se ejercen sobre el diente y el portadiente durante las operaciones de perforación o de excavación.

El documento DE-C-3 731 459 describe un diente macho con un mango en forma de cono truncado adaptable en una cavidad de forma correspondiente de un portadiente constituido en dos partes. Este portadiente comprende una parte posterior solidaria de una cabeza de fresado y una parte principal apta para soportar un diente.

La solidarización de las dos partes del portadiente se efectúa por tanto por un encaje, en forma de cono truncado, presente en la parte principal del portadiente en una cavidad de forma correspondiente de la parte posterior del portadiente. Esto significa que se hace posible la rotación de la parte universal en la parte posterior del portadiente y por consiguiente el posicionado preciso y adecuado de las diferentes partes del portadiente no podrá efectuarse directamente de manera fácil y rápida.

La solución propuesta en este documento consiste en impedir la rotación de las diferentes partes del portadiente con la ayuda de una chaveta introducida en un orificio.

Por otra parte, la solidarización del diente con las diferentes partes del portadiente está asegurada por un dispositivo de fijación situado en la base de la parte principal del portadientes. Este dispositivo está constituido también por la chaveta mencionada anteriormente que es introducida en el orificio correspondiente.

Por consiguiente, este dispositivo constituido por la chaveta asegura varias funciones simultáneamente: solidarización del diente con el portadiente y posicionado correcto a la vez de la parte principal del portadiente en la parte posterior y del diente mismo en la parte principal del portadiente.

Por ello, es necesario disponer este dispositivo en la parte posterior de la parte universal del portadiente, es decir en el punto en el que el momento de flexión debido a la componente vertical del esfuerzo sobre la punta del diente es más elevado.

Por consiguiente, este medio de solidarización entre el diente y las diferentes partes del portadiente no permite obtener una resistencia suficiente a los esfuerzos de flexión y de torsión que se ejercen sobre el diente y sobre las diferentes partes del portadiente en el curso de las operaciones de perforación.

Además, este conjunto diente/portadiente presenta una superficie libre situada entre el cuello del diente y el borde superior de la parte principal del portadiente y sobre la cual los esfuerzos de torsión son muy marcados. Además, la presencia de esta superficie libre provoca un desgaste local importante en este punto del diente y de la parte principal del portadiente y, por ello, provoca un porcentaje de reemplazado de los diferentes elementos relativamente elevado.

conjunto diente/portadiente en dos partes según la presente invención;

- la figura 2 es una vista en perspectiva del mismo conjunto diente/portadiente en dos partes;
- las figuras 3 y 4 representan respectivamente una vista en sección parcial y una vista en alzado de una forma de ejecución preferida de un conjunto diente/portadiente en dos partes según la invención;
- las figuras 5 y 6 representan un diente sobre el cual las fuerzas de flexión han sido absorbidas según la técnica anterior y según la presente invención;
- la figura 7 representa otra forma de ejecución preferida de un conjunto diente/portadiente soldado sobre una cabeza de fresado según la invención.

#### Descripción detallada de un modo de ejecución preferido de la invención

Según el modo de ejecución preferido de la invención, representado en las figuras 1 a 4, el portadiente comprende dos partes: una parte posterior 1 adaptable en función del tipo de la cabeza de fresado y una parte principal universal 2 apta para soportar el diente 6.

La longitud de la parte principal universal 2 es netamente más importante que la parte posterior 1.

El medio de solidarización entre la parte principal universal 2 y la parte posterior 1 del portadiente está constituido por un encaje 3 de forma piramidal, preferentemente de sección cuadrada o rectangular, que se introduce en una cavidad 3' de forma correspondiente de la parte posterior 1 del portadiente.

Este encaje 3 asegura un posicionado axial lateral y angular rápido de la parte principal universal 2 en la parte posterior 1 del portadiente y contribuye a reducir la sección de soldadura necesaria para su solidarización.

Sin embargo, a fin de reforzar la unión entre la parte posterior 1 y la parte principal universal 2 del portadiente, esta última presenta además unos chaflanes 12 que ofrecen una sección de soldadura relativamente pequeña entre las superficies de contacto de las dos partes del portadiente.

Esta forma particular de solidarización permite de manera ventajosa un reemplazado más rápido de la parte principal universal que, de las partes del portadiente, sufre el desgaste más importante.

En efecto, por una parte el reposicionado correcto cuando tiene lugar el reemplazado de esta parte del portadiente está facilitado por el encaje que tiene la forma piramidal descrita anteriormente y por otra parte la reducción de la sección de soldadura permite desensamblar y después ensamblar de nuevo rápidamente la parte principal universal 2 de la parte posterior 1.

Los medios de solidarización entre la parte principal universal 2 y el diente 6 están constituidos preferentemente por unas nervaduras 20 del portadiente que se introducen en unas ranuras 21

de forma correspondiente del diente 6. Estas ranuras terminan en unos tetones 4 laterales que se introducen en unas cavidades 5 de una forma correspondiente del diente 6.

Según el modo de ejecución preferido descrito en las figuras 1 a 7, el diente 6 que se encaja sobre la parte principal universal 2 del portadiente es un diente llamado macho que presenta un mango 7 que es introducido en la cavidad central 8 de la parte principal universal 2 y la solidarización entre el diente y la parte principal universal 2 del portadiente está también realizada por una muesca 9 presente en el mango 7 del diente 6 que pasa a adaptarse sobre una chaveta 10 que será a continuación introducida en la cavidad central 8 de la parte principal universal 2.

Estos medios de solidarización permiten, aumentando la superficie de contacto entre las diferentes partes del portadiente y del diente, reforzar la resistencia a la torsión del conjunto diente/portadiente según la invención.

Esta extensión hacia adelante debido a los tetones laterales 4 del portadiente puede también transmitir un par de torsión y contribuir así a aumentar la resistencia a la torsión de la unión entre el diente 6 y la parte principal universal del portadiente 2.

De la misma manera, los medios de solidarización entre el diente 6 y la parte principal universal del portadiente pueden estar constituidos por el alma 13 y las alas 14 del mango 7 del diente 6, que forman unas nervaduras que se introducen en unas cavidades 15 que forman una ranura de forma correspondiente en la parte principal universal 2 del portadiente.

La extensión de la parte principal universal 2 del portadiente hacia adelante en forma de tetones laterales 4 tiene por efecto reducir la reacción vertical del mango 7 del diente 6 debida a los esfuerzos de flexión y, por consiguiente, reducir el momento de flexión máximo en la unión entre el mango 7 y la punta 24 del diente 6.

Según una forma de ejecución particular, el diente del conjunto diente/portadiente posee en su base una faldilla 23 de forma abocardada que permite proteger ventajosamente el portadiente del desgaste.

En efecto, los materiales arrancados cuando tiene lugar de la rotación de las cabezas de fresado son desviados por la forma abocardada del diente y las partículas son proyectadas de manera que no entren en contacto directo con el portadiente.

Este resultado se obtiene más fácilmente si la faldilla 23 presenta un desbordado con respecto al portadiente, es decir si la altura  $H_2$  de la faldilla 23 del diente 6 está preferentemente comprendida entre 1,1 y 1,2 veces la altura  $H_1$  del portadiente. Asimismo la anchura de la faldilla  $B_2$  puede estar comprendida entre 1,1 y 1,2 veces la anchura  $B_1$  del portadiente.

Así, se observa que, de manera ventajosa, una desviación progresiva de los materiales abrasivos del eje central del diente producirá poco o ningún contacto con el portadiente. En particular, esta desviación progresiva se obtiene si el ángulo con respecto al eje central ( $\alpha_1, \beta_1$ ) de la punta 24 del diente está comprendido entre 5 y 15° mientras que el ángulo que presenta el perfil exterior de

Conviene finalmente observar que la parte posterior del portadiente solidaria de la cabeza de fresado no puede ser disociada de ésta y, por ello, el conjunto diente/portadiente no podrá ser adaptado sobre otra cabeza de fresado.

El documento US-A-1 951 948 describe un conjunto diente y portadiente constituido en una sola parte.

El diente presenta un mango hendido en toda la longitud de manera que presente dos ramas. Este mango es introducido en un alojamiento del portadiente que presenta esencialmente una forma correspondiente con la del mango del diente. Este mango se presenta en forma esencialmente paralelepípedica.

Una pequeña ranura está representada en el alojamiento del portadiente en las diferentes figuras de este documento. Esta no coopera en ningún caso con una nervadura correspondiente en el mango del diente y no puede por tanto servir nunca de medio de solidarización entre el diente y el portadiente.

La solidarización entre el diente y el portadiente se efectúa con la ayuda de una chaveta que, después de introducción del mango del diente en el alojamiento del portadiente, es introducida en un orificio del portadiente y permite así separar las dos ramas del mango del diente a fin de bloquearlo en el alojamiento.

#### **Objetivos previstos por la presente invención**

La presente invención prevé proponer, evitando al mismo tiempo los inconvenientes de las soluciones del estado de la técnica, un conjunto diente/portadiente que posea una importante resistencia a la flexión y la torsión.

La presente invención prevé también proporcionar una solución que permite el reemplazado menos frecuente del portadiente sobre una cabeza de fresado o cutter, sin por ello tener que aumentar la frecuencia de reemplazado del diente que se adapta al mismo.

Por consiguiente, la presente invención prevé proporcionar una solución que ofrece una ganancia económica apreciable por una mejor utilización del material.

Otros objetivos y ventajas aparecerán en la descripción que sigue.

#### **Principales elementos característicos de la presente invención**

La invención se refiere a un conjunto diente/portadiente constituido por un diente y por un portadiente en varias partes que comprende una parte posterior destinada a ser solidarizada a una cabeza de fresado y por lo menos una parte principal universal apta para soportar el diente, estando los medios de solidarización entre la parte principal universal y la parte posterior del portadiente constituidos por un encajado de la parte principal universal que se introduce en una cavidad de forma correspondiente de la parte posterior del portadiente, y los medios de solidarización entre el diente y la parte principal universal que comprenden un mango presente en el diente o en la parte principal universal del portadiente que es introducido en una cavidad central de la parte principal universal del portadiente o del diente, caracterizado porque el encaje entre la

parte principal universal y la parte posterior del portadiente se presenta en forma troncopiramidal, preferentemente de sección cuadrada o rectangular; y porque por lo menos una nervadura y/o ranura presente en el mango de la parte principal universal del portadiente o del diente se introduce en por lo menos una ranura y/o nervadura de forma correspondiente presente en la cavidad del diente o de la parte principal universal. Preferentemente, la nervadura termina en un tetón que se introduce en una cavidad de forma correspondiente.

Además, si el diente es de tipo macho, la solidarización del diente sobre el portadiente se efectúa también por la introducción del mango del diente en una cavidad central de la parte principal universal del portadiente y por una muesca presente en el mango del diente que pasa a adaptarse sobre una chaveta externa que será a continuación introducida en la cavidad central de la parte principal universal del portadiente.

Queda entendido que las características del conjunto diente/portadientes según la presente invención pueden también aplicarse a los dientes de tipo hembra que poseen una cavidad interna en la cual se encaja el mango correspondiente de la parte principal universal del portadiente. En este caso, el mango de la parte principal universal del portadiente posee una muesca sobre la cual pasa a adaptarse una chaveta que será a continuación introducida en la cavidad central del diente.

La parte principal universal del portadiente presenta también en su base unos chafanes que ofrecen una sección de soldadura entre las dos superficies de contacto de las dos partes del portadiente.

Según una forma de ejecución particularmente preferida del conjunto diente/portadiente, el diente comprende en su base una faldilla de forma abocardada que presenta preferentemente un desbordado que es superior a la anchura del portadiente.

De manera general, el término abocardado significa que el ángulo con respecto al eje central que presenta el perfil exterior de la faldilla en su base es netamente superior al ángulo formado en la punta del diente, siempre con respecto al eje central.

De esta manera, se observa que el flujo de materiales abrasivos generado por el trabajo de los dientes es sensiblemente desviado por esta forma abocardada y que las partículas abrasivas son por ello evacuadas sin que entren en contacto directo con las dos partes del portadiente.

Esto permite obtener una protección antidesgaste suplementaria de las dos partes del portadiente y eventualmente de una parte de la cabeza de fresado que sirve de soporte al portadiente.

Otro aspecto de la invención se refiere al diente de tipo macho o hembra destinado al conjunto diente/portadiente según la invención y que comprende en su base una faldilla de forma abocardada.

#### **Breve descripción de las figuras**

La presente invención será descrita en detalle con la ayuda de las figuras anexas, de las cuales:

- la figura 1 representa una vista en sección parcial a lo largo del eje longitudinal de un

la faldilla 23 en la base de ésta ( $\alpha_2, \beta_2$ ) es netamente superior al ángulo ( $\alpha_1, \beta_1$ ), por ejemplo comprendido entre 30 y 45°.

Además, si el flujo de partículas abrasivas desgasta la faldilla, este desgaste no tiene consecuencia por dos razones:

1ª el mismo es pequeño debido a que el diente 6 está generalmente realizado en un acero duro, es decir que presenta una dureza de aproximadamente 50 Rc mientras que el portadiente debe ser soldable a la cabeza de fresado lo que en realidad limita su dureza a aproximadamente 30 Rc,

2º por otra parte el desgaste mismo de la faldilla 23 no reduce la duración de vida de los dientes 6, siendo la duración a su vez determinada por el desgaste de la punta 24.

De esta manera, el desgaste que aparece en la faldilla 23 es cada vez eliminado cuando tiene lugar el reemplazado total del diente cuya punta 24 está erosionada.

Esta protección permite multiplicar la duración de vida del portadiente por lo menos por un factor 3.

A título de ejemplo, no es raro tener que reemplazar completamente todos los portadientes una decena de veces por año.

Los gastos ocasionados por dicho reemplazado de todos los portadientes, es decir el precio de las piezas mismas más el precio de la soldadura sobre la cabeza de fresado puede ser estimado en 400.000 francos belgas por reemplazado.

Por consiguiente, es fácil calcular que con unos conjuntos diente/portadiente según la presente invención, los dientes que presentan una faldilla de forma abocardada, permiten obtener una ganancia económica que puede ser estimada en 3.000.000 de francos belgas por año.

Como se ha precisado ya anteriormente, el conjunto diente/portadiente presentará una resistencia a flexión y a torsión mejorada con respecto a la técnica anterior debido a la extensión hacia adelante de la unión entre el diente y la parte principal universal del portadiente.

En particular, se han comparado los esfuerzos de flexión que aparecen sobre un diente según la técnica anterior (figura 5) y sobre un diente según la presente invención (figura 6).

En el primer caso, aparece que es la parte troncocónica la única que puede absorber el esfuerzo de flexión F mientras que en el caso del conjunto diente/portadiente según la presente invención, el esfuerzo de flexión es absorbido por los tetones y la parte posterior de la parte troncocónica.

Además, para una misma sollicitación en la punta del diente, las reacciones en los apoyos y por tanto las presiones de contacto entre el diente y la parte principal universal del portadiente son menores en el conjunto diente/portadiente según la presente invención que con el conjunto diente/portadiente del estado de la técnica.

De ello resulta que con el conjunto diente/portadiente según la presente invención, se obtiene un deterioro más lento de las superficies de con-

tacto entre el diente y la parte principal universal del portadiente.

La parte posterior 1 del portadiente está preferentemente realizada según las formas actuales del estado de la técnica. Las mismas se presenta en la forma de una nariz a soldar con o sin refuerzo que permita adaptarse a las cabezas de fresado existentes. Esto significa, en particular, que la parte posterior 1 presenta de manera clásica dos chaflanes 15 de gran sección como para los portadientes realizados en una pieza según la técnica anterior.

Conviene observar que de manera ventajosa, según la presente invención, esta pieza posterior 1 que es de forma simple no es frecuentemente reemplazada. Por el contrario la parte principal universal 2 del portadiente está sometida a un desgaste mucho más importante, en particular debido al contacto imperfecto entre el diente y la parte principal universal del portadiente que produce un deterioro progresivo de las superficies de contacto, lo que hace necesario el reemplazado frecuente de la parte principal universal 2.

Según otra variante de ejecución preferida del conjunto diente/portadiente de la invención representada en la figura 7, la parte posterior 1 del portadiente está prolongada por dos patas 16 cuya separación es igual al espesor de la cabeza de fresado 17 y que son soldadas, cada una, a una de las caras de la cabeza de fresado 17. Este tipo de portadiente más robusto se denomina "double leg". Aunque esta configuración "double leg" sea más larga de soldar que la configuración en forma de nariz clásica, un portadiente "double leg" realizado en dos partes según la invención, no exige calibrado de posicionado cuando se cambia la parte principal universal del portadiente, lo que permite fácilmente su reemplazado en la obra.

Además, dado el peso de este tipo de portadiente y el largo cordón de soldadura entre la parte posterior del portadiente y su cabeza de fresado, la realización en dos partes del portadiente aporta una ganancia de tiempo y una ganancia de material particularmente importante en el caso de una configuración "double leg" en dos partes.

En efecto, el reemplazado únicamente de la parte principal universal del portadiente según la invención se efectúa en dos o tres horas en lugar de las diez a doce horas necesarias cuando es preciso reemplazar todo el portadiente sobre la cabeza de fresado.

De manera ventajosa, la forma de la parte principal universal 2 del portadiente descrita anteriormente es única para todas las cabezas de fresado, solamente la parte posterior 1 varía en función del tipo de fresado al cual está destinada; mientras que anteriormente era necesario prever un portadiente completo para cada configuración de cabeza de fresado, según que ésta tuviera que presentar una nariz a soldar sin o con uno o dos refuerzos, o según que se tratará de un portadiente "double leg".

Ejemplo I

Para una longitud total del diente de 290 mm, se obtienen según los ejemplos representados respectivamente en las figuras 5 y 6:

$L_1 = 90$  mm

$$L_2 = 200 \text{ mm}$$

$$L_3 = 130 \text{ mm}$$

$$L_4 = 160 \text{ mm}$$

Para el diente de la técnica anterior (fig. 5),

$$F_{R1} = F \cdot \frac{L_2}{L_1} = F \cdot 2,222$$

Para el diente según la presente invención (fig. 6):

$$F_{R2} = F \cdot \frac{L_4}{L_3} = F \cdot 1,231$$

Si se comparan los esfuerzos de flexión, se observa que  $F_{R2} = 0,554 F_{R1}$ , es decir que la resistencia a la flexión para un diente según la presente invención está mejorada en un factor 2.

Como las reacciones de apoyo y las presiones de contacto son inversamente proporcionales a la distancia que separan los puntos de apoyo extremos del mango sobre el portadiente, el conjunto diente/portadiente según la invención, resistiendo mejor las fuerzas de flexión y de torsión, se desgasta menos rápidamente que los conjuntos diente/portadiente del estado de la técnica.

Ejemplo II

De manera ventajosa, se observará también una mejor utilización del material del portadiente según la presente invención. En efecto, las cantidades de material economizadas varían en función del tipo de portadiente y de las condiciones de trabajo encontradas. A título de ejemplo, se pueden citar las cifras siguientes:

En el caso de un portadiente clásico de una sola pieza, éste pesa 9,6 kg.

En el caso de un portadiente en dos piezas según la invención, la parte posterior del portadiente puede variar entre 3,3 kg para un portadiente clásico mientras que la parte principal universal pesa 6,3 kg. Si se considera que un "cutter" comprende 48 dientes y que como mediana se deben efectuar 500 reemplazados por cutter y por año de la parte principal universal del portadiente, la cantidad de material economizada puede ser estimada como mínimo en 1.650 kg por año y por cutter, o sea una economía de aproximadamente 200.000 francos belgas por año y por cutter.

Además, la forma del mango del diente del

conjunto diente/portadiente según la presente invención permite también una utilización más racional del material, permitiendo al mismo tiempo reforzar la resistencia de este diente a las fuerzas de flexión y de torsión.

Así, para un mango de un diente de sección rectangular de 112 x 80 mm de lado y que posee dos ranuras teniendo cada una 45 mm de anchura y 20 mm de profundidad, el momento de resistencia de este mango puede ser calculado de la manera siguiente:

$$I = \frac{80 \cdot 112^3}{12} - \frac{40 \cdot 45^3}{12} = 9.062.437 \text{ n}$$

$$e = \frac{112}{2} = 56 \text{ mm}$$

$$\text{Momento de resistencia } W = \frac{I}{e} = 161.829 \text{ mm}^3$$

$$\text{para una superficie } S = 112 \times 80 - 40 \times 45 = 7.160 \text{ mm}^2.$$

Para obtener un momento de resistencia equivalente con un mango de sección circular, la superficie de la sección de mango debería ser de:

$$W = \frac{\pi d^3}{32} = 161.829 \text{ mm}^3$$

$$d = 118,128 \text{ mm}$$

$$S = \frac{\pi 118,128^2}{4} = 10.859,59 \text{ mm}^2$$

es decir, una superficie netamente superior a la superficie de la sección del mango del diente.

De manera general, conviene observar que los modos de ejecución preferidos de la invención se describen únicamente a título ilustrativo y el experto en la materia podrá fácilmente aportar a los mismos mejoras evidentes.

El diente descrito en el modo de ejecución preferido de la invención es un diente de tipo macho. El experto en la materia podrá fácilmente realizar un conjunto diente/portadiente que presenta las características esenciales del conjunto diente/portadiente según la presente invención para un diente de tipo hembra.



## REIVINDICACIONES

1. Conjunto diente/portadiente constituido por un diente (6) y por un portadiente en varias partes que comprende una parte posterior (1) destinada a ser solidarizada a una cabeza de fresado y por lo menos una parte principal universal (2) apta para soportar el diente (6), estando los medios de solidarización entre la parte principal universal (2) y la parte posterior (1) del portadiente constituidos por un encaje (3) de la parte principal universal (2) que se introduce en una cavidad (3') de forma correspondiente de la parte posterior (1) del portadiente, y los medios de solidarización entre el diente (6) y la parte principal universal (2) comprenden un mango (7) presente en el diente (6) o en la parte principal universal (2) del portadiente que es introducido en una cavidad central (8) de la parte principal universal (2) del portadiente o del diente (6), caracterizado porque el encaje (3) se presenta en forma troncopiramidal, preferentemente de sección cuadrada o rectangular; y porque por lo menos una nervadura (20) y/o ranura presente en el mango (7) de la parte universal (2) del portadiente o del diente (6) se introduce en por lo menos una ranura (21) y/o nervadura de forma correspondiente presente en la cavidad (8) del diente (6) o de la parte principal universal (2).

2. Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho mango (7) del diente (6) o de la parte principal universal (2) presenta una muesca (9) en la cual es introducida una chaveta externa (10) cuando el mango (7) está dispuesto en la cavidad central (8) de la parte universal (2) o del diente (6).

3. Conjunto según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la o las ranuras (21) están presentes en dicho mango (7) del diente (6) o de la parte principal universal (2) y son aptas para acoplarse en unas nervaduras correspondientes (20)

presentes en dicha cavidad central (8) de la parte principal universal (2) o del diente (6).

4. Conjunto según la reivindicación 3, caracterizado porque la o las nervaduras (20) de la cavidad central (8) de la parte principal universal (2) del portadiente terminan en un tetón (4) que se introduce en una cavidad (5) de forma correspondiente del diente (6).

5. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte principal universal (2) presenta unos chaflanes (12) que ofrecen una sección de soldadura entre las dos superficies de contacto de las dos partes (1, 2) del portadiente.

6. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte posterior (1) del portadiente está prolongada por dos patas (16) cuya separación es igual al espesor de la cabeza de fresado (17) y que están destinadas a ser soldadas, cada una, a una de las caras de la cabeza de fresado (17).

7. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el diente (6) presenta en su base una faldilla (23) de forma abocardada.

8. Conjunto según la reivindicación 7, caracterizado porque la base de la faldilla (23) de forma abocardada del diente (6) presenta un desbordado que es superior a la anchura del portadiente.

9. Conjunto según la reivindicación 7 ó 8, caracterizado porque la altura ( $H_2$ ,  $B_2$ ) de la faldilla (23) es entre 1,1 y 1,2 veces superior a la altura ( $H_1$ ) o a la anchura ( $B_1$ ) del portadiente.

10. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque el ángulo con respecto al eje central del diente ( $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ ) formado en la punta (24) del diente está comprendido entre 5 y 15° mientras que el ángulo ( $\alpha_2$ ,  $\beta_2$ ) que forma el perfil exterior de la faldilla del diente en su base está comprendido entre 30 y 45°.

**NOTA INFORMATIVA:** Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

Fig.1.

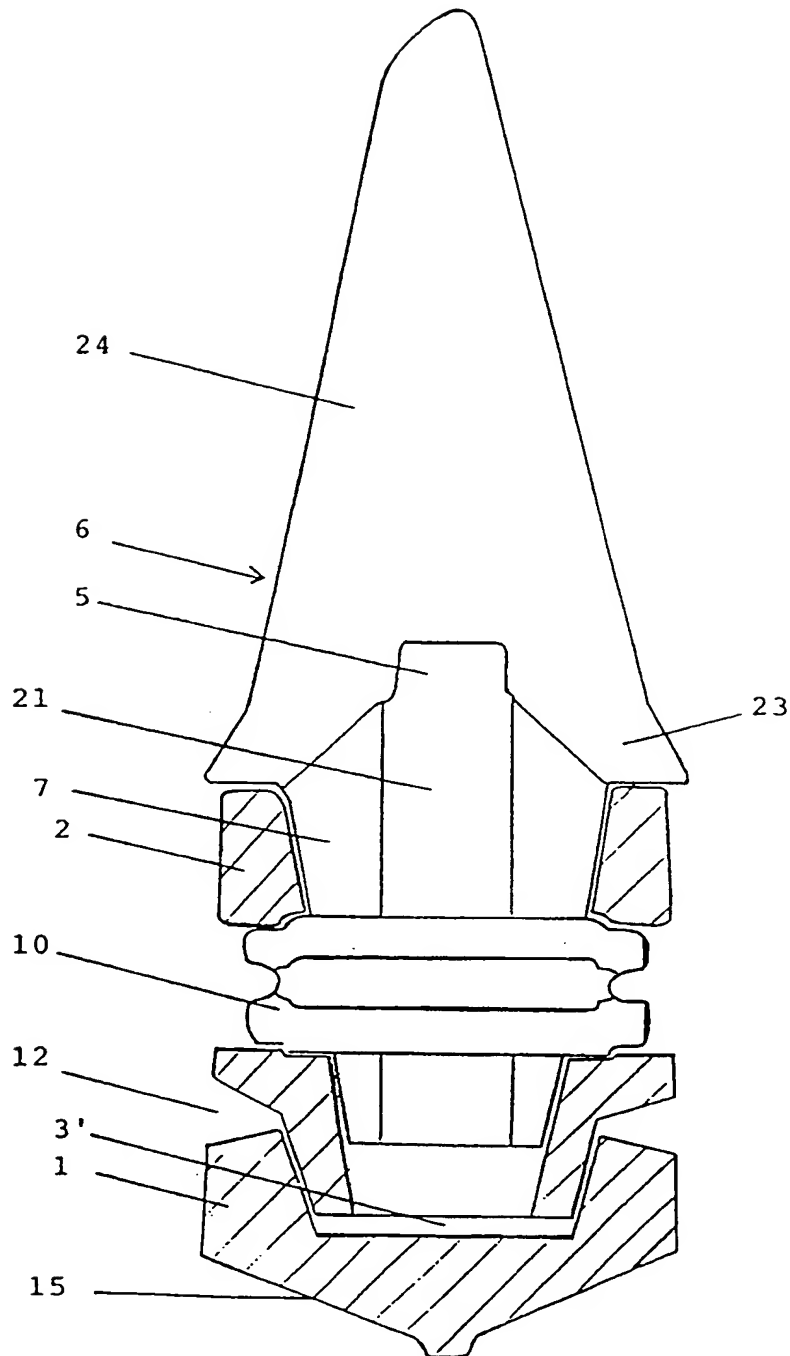


FIG. 2.

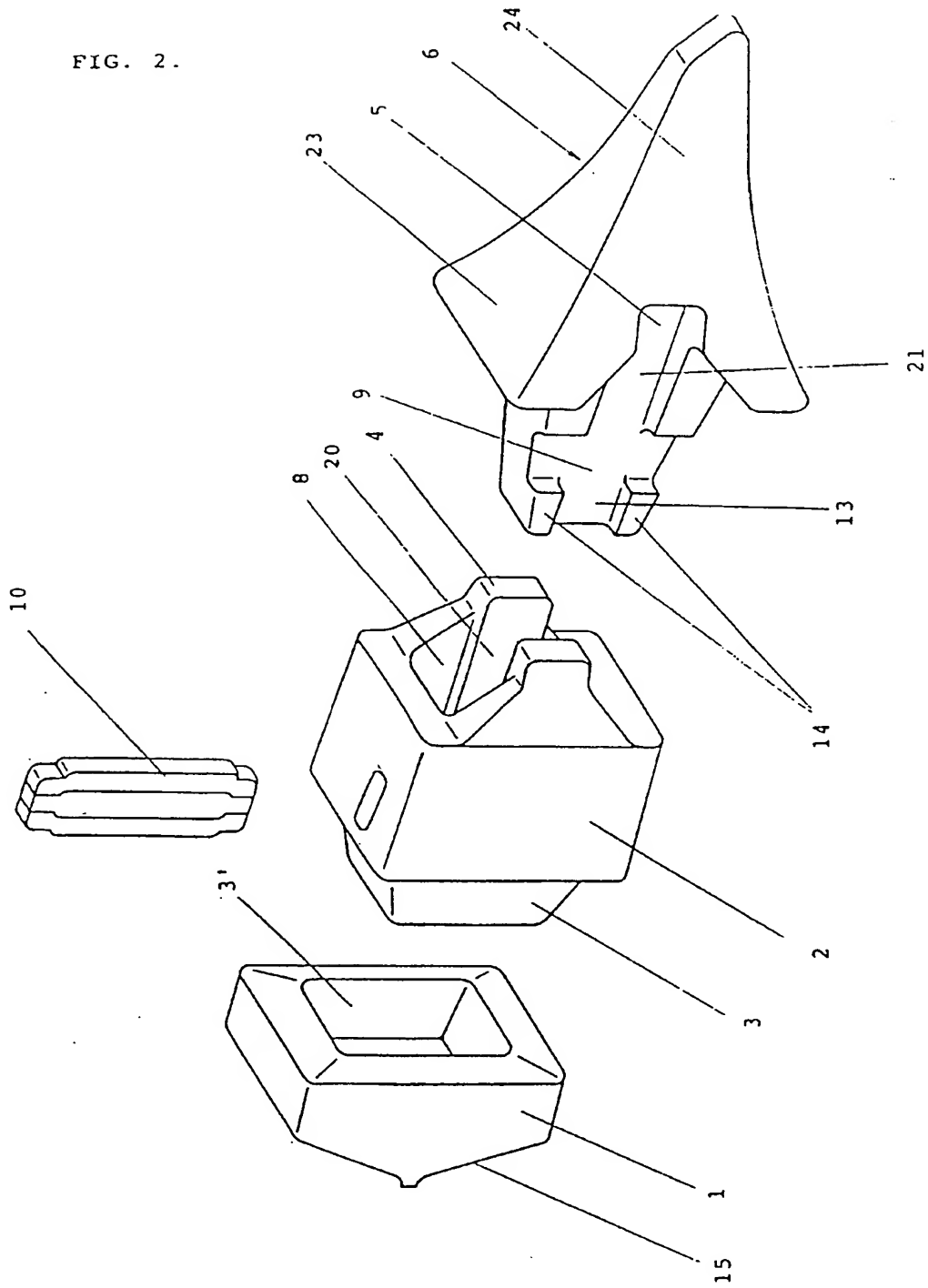


Fig. 3

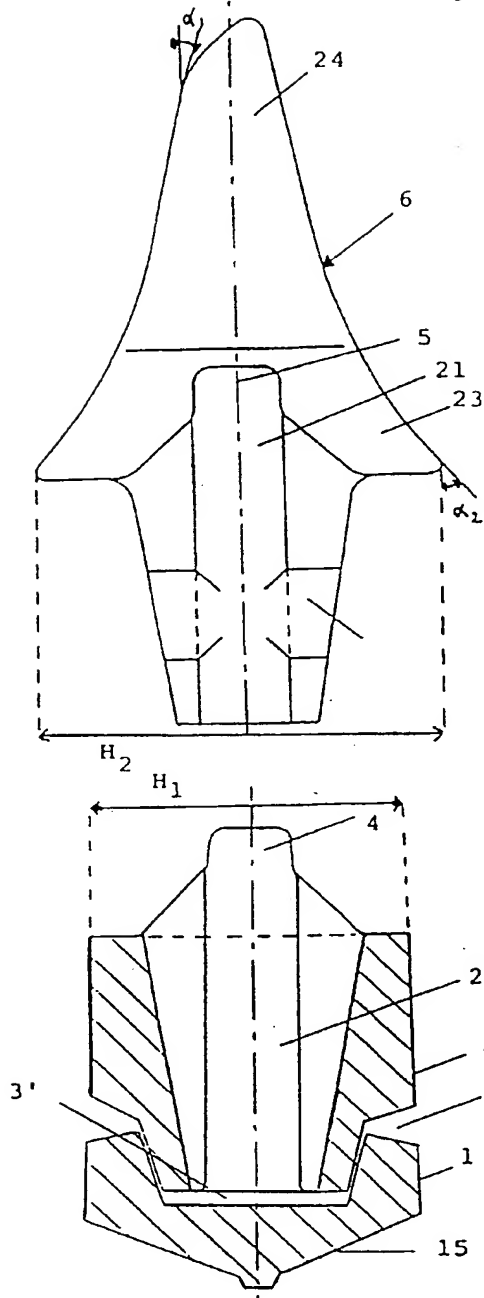
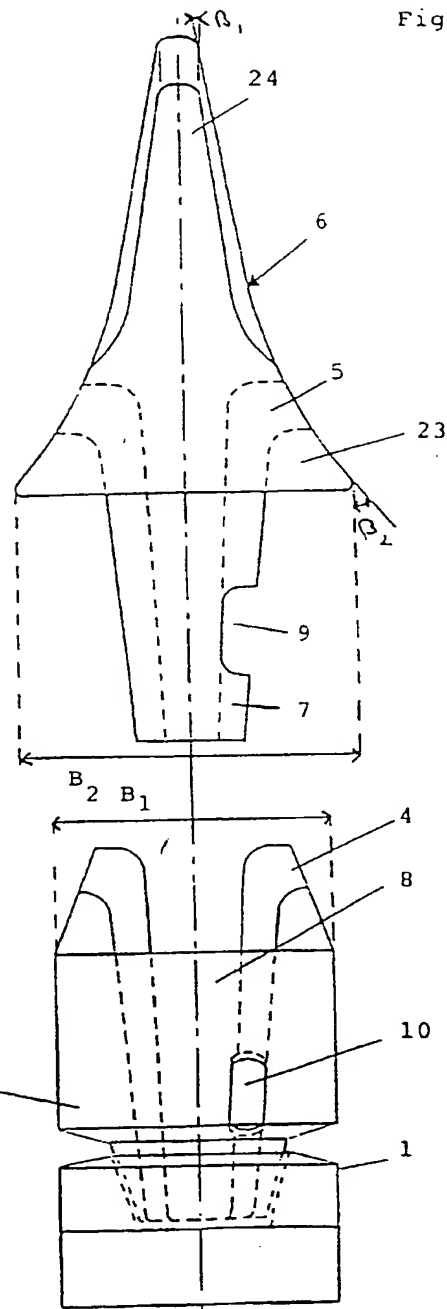


Fig. 4.



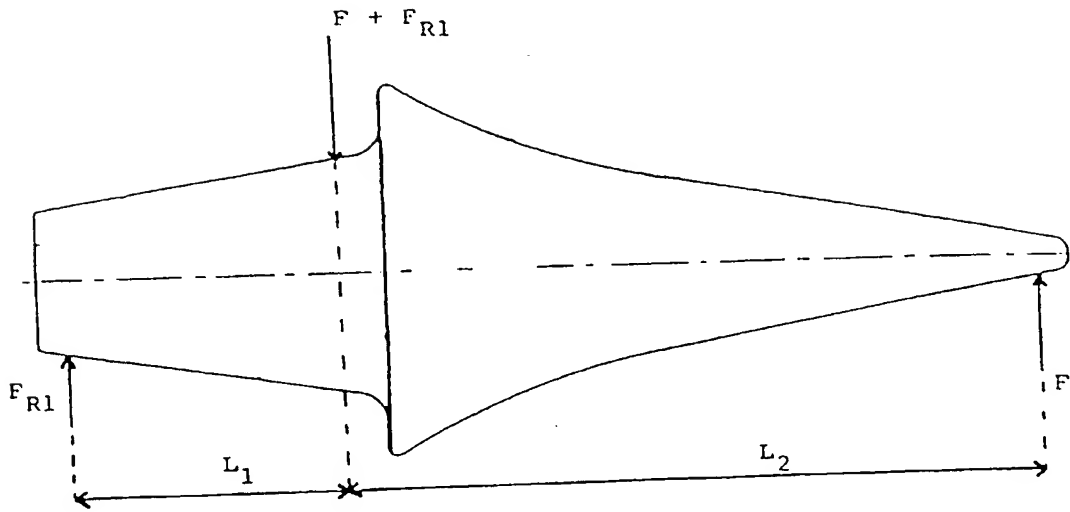


Fig. 5

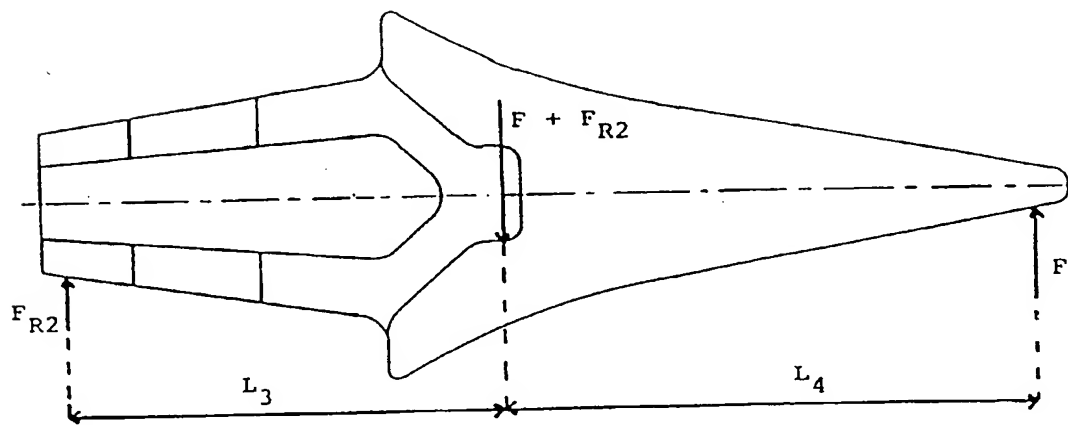


Fig. 6

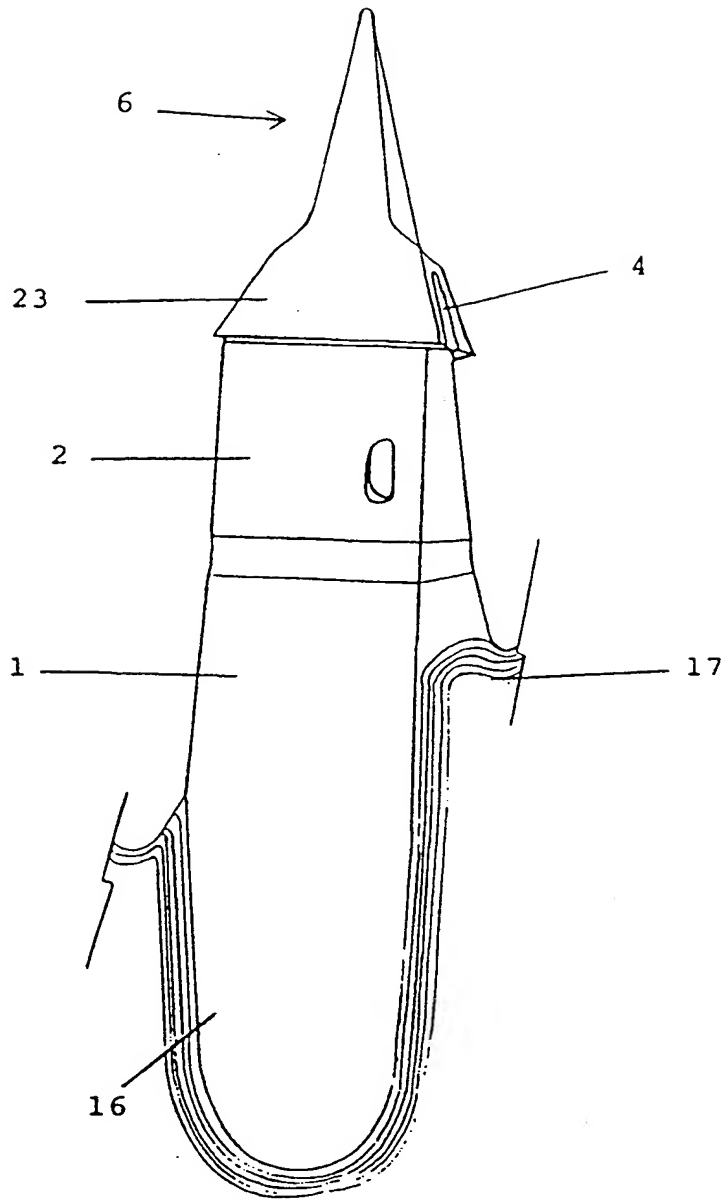


Fig.7